

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) termasuk sayuran yang sangat populer. Sayur ini biasa dibuat tumis, cah, atau lalapan. Kangkung juga berkhasiat sebagai anti racun dan bisa mengobati berbagai gangguan kesehatan (Istamar, 2004). Tanaman kangkung berasal dari India, yang kemudian menyebar ke Malaysia, Birma, Indonesia, Cina selatan, Australia dan Afrika. Di Cina, sayuran ini dikenal sebagai weng cai. Di Negara Eropa kangkung biasa disebut *swamp cabbage*, *waterconvovulous*, atau *water spinach* (Syamsuri, dkk. 1993). Johantika (2002), menyatakan bahwa konsumsi kangkung di Indonesia mencapai 1,02 juta, padahal jumlah tersebut masih jauh dari produksi kangkung darat yang ada di Indonesia yakni menurut Badan Pusat Statistik (BPS 2012) sekitar 215,303 ton pada tahun 2000, 229,997 ton pada tahun 2005, dan 350,879 ton pada tahun 2012. Indonesia membutuhkan produksi kangkung yang lebih tinggi dari angka tersebut agar terjadi ketahanan pangan kangkung darat.

Kangkung terdiri dari dua jenis, yaitu kangkung akar yang disebut kangkung cina yang tumbuh di lahan-lahan yang tidak tergenang air dan kangkung air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa, atau parit. Perbedaan antara kangkung akar dan kangkung air yang terletak pada warna bunga. Bunga kangkung air berwarna putih kemerah-merahan, sedangkan kangkung akar berwarna putih bersih. Perbedaan lainnya pada bentuk daun dan batang. Kangkung air berbatang dan berdaun lebih besar daripada kangkung akar, batang berwarna lebih hijau, sedangkan kangkung akar batang dan daunnya kecil, warna batang putih kehijau-hijauan serta

berbiji. Kangkung akar lebih banyak bijinya daripada kangkung air itu sebabnya kangkung akar diperbanyak lewat biji, sedangkan kangkung air dengan cara stek pucuk batang (Istamar, 2004).

Selain rasanya yang enak kangkung juga memiliki kandungan gizi cukup tinggi. Kangkung mengandung vitamin A, B, C, protein, kalsium, fosfor, karotendan sitosterol serta bahan-bahan mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh (Reis, 1993). Produksi utama dari kangkung adalah batang muda dan pucuk-pucuk daunnya (Rukmana, 2007).

Dari segi ekonomi, tanaman sayuran dapat dijadikan sumber penghasilan masyarakat. Adanya arus globalisasi di bidang perdagangan, maka orientasi pasar kangkung tidak hanya di dalam negeri tetapi juga di pasar luar negeri yang justru lebih menjanjikan dimasa depan, karena permintaan terus meningkat dan harga jualnya tinggi, akan lebih baik jika mutu sayuran sesuai dengan standar yang ditetapkan. Kualitas sayuran yang diinginkan oleh produsen adalah sayuran dengan kualitas yang baik, kesegaran bentuk, warna dan tidak mengandung residu pestisida dan kandungan logam berat (Wijaya, 2012).

Pengembangan sayuran di Indonesia menghadapi beberapa kendala yang berkaitan dengan beberapa hal antara lain luas lahan yang terbatas, teknik budidaya, pemasaran, kualitas sumber daya manusia dan kebijakan pemerintah serta infrastruktur. Secara umum tanaman sayuran termasuk kangkung merupakan tanaman yang tumbuh subur pada tanah-tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi, karena bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah antara lain: kemampuan tanah untuk menahan air, memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan aktivitas dan jumlah organisme tanah yang menguntungkan (Wijaya, 2012).

Berbagai jenis bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi suatu media tanam (Lengkong dan Kawulusan, 2008). Fungsi utama bahan organik antara lain memperbaiki struktur tanah dan daya simpan air, memasok unsur hara dan asam-asam organik

untuk melepaskan ikatan-ikatan material secara kimia, meningkatkan kapasitas tukar kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba (Syukur dan Harsono, 2008).

Ketersediaan hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Bahan organik yang umum digunakan adalah pupuk kandang. Pupuk kandang yang akan digunakan adalah pupuk kandang ayam. Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama diidentifikasi dengan keberhasilan program pemupukan dari pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang memang dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pupuk kandang juga mempunyai pengaruh positif terhadap sifat fisik dan kimiawi tanah, dan dapat mendorong perkembangan jasad renik (Dongoran, 2007).

Diperlukan upaya untuk menjaga kesuburan tanah serta kesehatan tanah yang berperan pada peningkatan produktivitas tanaman agar dapat menghasilkan produk pangan aman berkualitas baik dan mampu bersaing di pasar global yaitu dengan menggunakan pupuk hayati.

Pupuk hayati adalah produk biologi yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Pupuk hayati berisi bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman sehingga hasil produksi tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan (Chusnia, dkk.2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk hayati Bio-Extrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).
3. Diduga ada pengaruh dari interaksi pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

3.1. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Untuk membuktikan adanya pengaruh pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung yang terdiri dari kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim.

2. Sebagai bahan tulisan ilmiah untuk menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan khususnya dalam budidaya tanaman kangkung.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Tanaman Kangkung

2.1.1. Sistematika Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) sebagai berikut (Sunarjono, 2003) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomoea</i>
Spesies	: <i>Ipomoea reptans</i> Poir

2.1.2. Morfologi Tanaman Kangkung

Morfologi tanaman kangkung terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah, biji. Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dan cabang-cabang akarnya menyebar ke semua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60-100 cm dan melebar secara mendatar pada radius ± 150 cm, terutama pada jenis kangkung air (Rukmana, 2007).

Menurut Mangoting, (1994) bahwa batang kangkung bulat dan berlubang, berbuku-buku, banyak mengandung air, dari buku-bukunya mudah sekali keluar akar. Daun kangkung memiliki tangkai daun yang melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya runcing, permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda.

Bunga pada tanaman kangkung memiliki bentuk terompet. Buah kangkung berbentuk bulat yang didalamnya berisi tiga butir biji, warna buah hitam jika sudah tua dan hijau ketika muda, berukuran kecil sekitar 10 mm dan umur buah kangkung tidak lama sekitar 3-5 hari (Nazaruddin, 1994). Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau bulat, biji berkeping dua, pada jenis kangkung akar, biji berfungsi sebagai alat perbanyakan tanaman secara generatif (Wirakusumah, 1998).

2.2. Syarat Tumbuh

2.2.1. Iklim

Tanaman kangkung dapat tumbuh baik di tempat yang bersuhu dingin, sehingga dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah, meskipun demikian tanaman kangkung akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi dan daerah yang cocok adalah mulai dari ketinggian 500-2000 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Haryanto, *dkk.* 2007). Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman kangkung akar adalah 1000-1750 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Supriati dan Ersi, 2010). Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan kangkung adalah daerah yang mempunyai suhu malam 18⁰C dan siang harinya 28⁰C (Rukmana, 2007).

Tanaman kangkung juga tahan terhadap air hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau, jika penyiranan dilakukan dengan teratur dan dengan air yang cukup, tanaman kangkung akan tumbuh sebaik pada musim penghujan. Jika budidaya kangkung dilakukan di dataran tinggi, tanaman ini umumnya akan cepat berbunga (Haryanto, *dkk.* 2007).

Berhubung selama pertumbuhannya tanaman kangkung ini memerlukan hawa yang sejuk, maka akan lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila ditanam pada akhir musim penghujan (Haryanto, *dkk.* 2007).

2.2.2. Tanah

Tanah yang sesuai untuk ditanami kangkung adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur. Derajat keasamaan (pH) tanah yang baik untuk tanaman kangkung berkisar antara 5,5-6,5, aerasi lahan sempurna dan tanaman cukup mendapat sinar matahari (Anonymous, 2013).

2.3. Pupuk Kandang Ayam

Sisa tanaman, kompos, dan pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang cukup dikenal. Bahan organik yang berupa pupuk kandang apabila terdekomposisi dengan baik akan memperbaiki kondisi tanah, mengurangi erosi, serta meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah. Pupuk kandang yang dibenamkan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan bahkan dilaporkan dapat memperbaiki produktivitas tanah selama dua musim tanam (Erfandi, *dkk.* 2001).

Pupuk kandang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kadar bahan organik tanah dengan menyediakan hara lebih lengkap dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (anorganik). Pemberian pupuk kandang dapat memberikan pengaruh terhadap perbaikan lingkungan tumbuh yaitu dapat meningkatkan aerasi, kemampuan menahan air, meningkatkan aktivitas berbagai mikroba heterotrof dalam tanah, peningkatan kandungan P tersedia dan penurunan retensi P tanah. Hal ini memungkinkan petani menggunakan pupuk kandang yang tersedia untuk pertanian dengan biaya rendah untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pupuk kandang ayam mengandung kadar air yang lebih rendah dibandingkan pupuk kotoran kambing dan ayam sehingga kemampuan menahan air lebih tinggi. Pupuk kotoran ayam lebih cepat dalam menyediakan unsur hara dan memiliki nisbah C/N lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kotoran ayam, kudadan domba. Pemberian pupuk

kandang ayam akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu daya tumbuh, vigor bibit serta komponen hasil.

Penelitian Eliyani (1999) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam 10 ton/ha pada pertanaman kedelai dapat memperbaiki sifat kimia tanah yaitu meningkatkan kadar C organik tanah (1.72 %), meningkatkan pH tanah berkisar antara 0,08 hingga 0,17 satuan. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk kandang berbeda satu sama lain. Hal ini sangat berkaitan dengan berbagai faktor seperti takaran pupuk, jenis pupuk, tingkat kematangan pupuk, cara pemberian pupuk di samping kesuburan tanahnya. Jenis pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam mengandung N, P, K dan unsur hara penting lainnya yang tinggi dibanding dengan pupuk kandang lain untuk pertumbuhan tanaman. Perbandingan kadar unsur hara pupuk kandang ayam dengan pupuk kandang lainnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kandungan Hara Berbagai Pupuk Kandang

Jenis Ternak	N (%)	P₂O₅ (%)	K₂O (%)
Kambing	0,83 - 0,95	0,35 - 0,51	1,00 - 1,20
Ayam	0,10 - 0,96	0,64 - 1,15	0,45 - 1,00
Babi	0,46 - 0,50	0,35 - 0,41	0,36 - 1,00
Kuda	0,64 - 0,70	0,81 - 0,25	0,55 - 0,64
Ayam	1,00 - 3,13	2,80 - 6,00	0,40 - 2,90

Sumber : Effi (2009)

2.4. Pupuk Hayati

Pupuk hayati adalah jenis pupuk yang mengandung mikroba, yang dimasukkan ke dalam tanah untuk meningkatkan pengambilan hara oleh tanaman dari dalam tanah atau udara. Salah satu jenis pupuk hayati adalah pupuk Bio-Extrim (Anonimus, 2005).

Pupuk hayati Bio-Extrim merupakan pupuk hayati yang mengandung : 6% C – Organik, 7% N, 8% P₂O₅, 10% K₂O, 1% CaO, 0,8% MgO, asam-asam amino, senyawa bioaktif (GA3 800 ppm) dan mikroorganisme (Supadno, 2010), konsentrat organik dan nutrisi tanaman hasil ekstraksi secara mikrobiologis melalui proses fermentasi berbagai bahan organik berkualitas tinggi (ikan, ternak, dan tanaman), mengandung senyawa bioaktif (*plant growth promoting agent*, asam-asam amino, enzim), mikroba menguntungkan (penambat N, pelarut P, K dan penghasil *fitohormon*) dan diperkaya dengan hara *esensial*. Mikroba-mikroba bahan aktif pupuk hayati Bio-Extrim dikemas dalam bahan pembawa, bisa dalam bentuk cair atau padat. Ciri-ciri pupuk hayati Bio-Extrim yang siap dipakai adalah cair, berwarna coklat tua dan beraroma.

Pupuk hayati Bio-Extrim mempunyai peran dalam memperbaiki struktur tanah dengan cara menambah secara ekstrim jumlah populasi mikroba penambat N, pelarut P, K dan unsur hara lainnya : meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro secara alami dengan ekstra cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman yaitu : memacu percepatan proses keluarnya akar, pertumbuhan, pembungaan dan pembuahan secara cepat tapi dalam proses alami, menekan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas tinggi.

Didalam pupuk hayati Bio-Extrim terdapat berbagai macam mikroba. Mikroba yang terdapat di dalam pupuk hayati Bio-Extrim mempunyai peran yang berbeda-beda untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung. Jumlah populasi mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati Bio-Extrim berbeda-beda terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati Bio-Extrim.

Jenis Mikroba	Satuan	Jumlah Populasi
<i>Azospirillum</i> sp.	Cfu/ml	2,4 x 10 ⁸
<i>Azotobacter</i> sp.	Cfu/ml	3,2 x 10 ⁸
<i>Pseudomonas</i> sp.	Cfu/ml	5,0 x 10 ⁶
<i>Rhizobium</i> sp.	Cfu/ml	7,2 x 10 ⁵
<i>Bacillus</i> sp.	Cfu/ml	2,7 x 10 ⁵
Bakteri Pospat	Cfu/ml	4,0 x 10 ⁷
<i>Salmonella</i>	Mpn/ml	0
<i>E-coli</i>	Mpn/ml	0

Sumber : Brosur Bio-Extrim

Dengan pupuk hayati, deposit P dan K mampu dilarutkan kembali oleh bakteri *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp dan lain-lain yang dikandungnya.

Mikroba penambat nitrogen meliputi :

- a. *Rhizobium* sp, berfungsi sebagai bakteri penambat nitrogen dari udara yang bersimbiotik dengan akar tanaman (inang).
- b. *Azotobacter* sp, yang berfungsi untuk melindungi dan menyelimuti hormon tumbuh dan juga berfungsi sebagai mikroba penambat nitrogen dari udara bebas.
- c. *Azospirillum* sp, yang berfungsi untuk penambat nitrogen dari udara bebas untuk diserap oleh tanaman serta menghasilkan hormon tumbuh IAA (*Indole Aceti Acid*).

Mikroba pelarut Phospat (P) dan Kalium (K) meliputi:

- a. *Pseudomonas* sp, yang berfungsi sebagai penghasil enzim pengurai *lignin* dan berfungsi juga untuk memecah ikatan zat-zat kimia yang tidak dapat terurai oleh mikroba lainya serta melarutkan phospat yang terikat dalam mineral liat tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman, dan berfungsi untuk menguraikan residu pestisida di tanah. *Pseudomonas* sp dapat mengekskresikan asam organik berbobot molekul rendah seperti :

oksalat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat, asetat, formiat, propionate, glikolat, glutamate, glioksilat, malat dan fumarat.

- b. *Bacillus* sp merupakan salah satu kelompok bakteri gram positif yang sering digunakan sebagai pengendali pupuk hayati penyakit akar.

Pupuk Bio-Extrim dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung per hektar dengan konsentrasi anjuran pupuk hayati Bio-Extrim untuk tanaman kangkung adalah 4 l/ha (Anonymous, Bio-Extrim).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 hingga September 2017.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang ayam, pupuk hayati Bio-Extrim dan benih tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) varietas Bangkok LP-1 (Lampiran 21). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, babat, parang, koret, ember, meteran, gembor, hand sprayer, jangka sorong, timbangan analitik, tiang sampel, selang, spanduk dan papan tulis.

3.3. Metoda Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu :

1. Pemberian pupuk kandang ayam (A) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

A0 : 0 ton/ ha setara dengan 0 kg/petak (Kontrol)

A1 : 15 ton / ha setara dengan 1,5 kg/petak

A2 : 20 ton / ha setara dengan 2,0 kg/petak (dosis anjuran)

A3 : 25ton / ha setara dengan 2,5 kg/petak

Dosis anjuran pupuk kandang ayam pada tanaman kangkung adalah 20 ton/ha, (Adiwidjaja dan Rahmat.1997). Untuk dosis anjuran per petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\ &= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} = 2 \text{ kg/ petak} \end{aligned}$$

2. Pemberian pupuk hayati Bio-Extrim (B), terdiri dari 4 taraf, yaitu:

B0 = 0 l/ha setara dengan 0 ml/petak (Kontrol)

B1= 2l/ha setara dengan 0,2ml//petak

B2= 4l/ha setara dengan 0,4ml/petak (Dosis anjuran)

B3= 6l/ha setara dengan 0,6ml/petak

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati Bio-Extrim (B) adalah 4 liter/ha (Anonymous, Bio-Extrim). Dosis anjuran per petak percobaan dengan ukuran 1m x 1m adalah sebagai berikut:

$$= \text{Dosis anjuran} \times \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{Luas lahan per hektar}}$$
$$= 4 \text{ l} \times \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} = 0,4 \text{ ml/m}^2$$

Dengan demikian diperoleh 16 kombinasi perlakuan.

A0B0	A1B0	A2B0	A3B0
A0B1	A1B1	A2B1	A3B1
A0B2	A1B2	A2B2	A3B2
A0B3	A1B3	A2B3	A3B3

Jumlah ulangan (kelompok)	: 3 ulangan
Jumlah petak penelitian	: 48 petak
Ukuran petak percobaan	: 100 cm × 100 cm
Jarak tanam	: 20 cm × 20 cm
Jarak antar petak	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 80 cm
Jumlah baris/petak	: 5 baris

Jumlah tanaman dalam baris	: 5 tanaman
Jumlah tanaman per petak	: 25 tanaman
Jumlah tanaman sampel per petak	: 5 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 1200 tanaman

3.4. Metode Analisa

Model analisa yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan model linear aditif sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + A_j + B_k + (AB)_{jk} + \epsilon_{ijk}, \text{ dimana}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada kelompok ke-i dari perlakuan pupuk kandang ayam pada taraf ke-j dan perlakuan pupuk hayati Bio-Extrim pada taraf ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

α_i = Pengaruh kelompok ke-i

A_j = Pengaruh perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-j

B_k = Pengaruh perlakuan pupuk hayati Bio-Extrim taraf ke-k

$(AB)_{jk}$ = Pengaruh interaksi pupuk kandang Ayam taraf ke-j dan pupuk hayati Bio-Extrim taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke-i dari faktor perlakuan pupuk kandang Ayam taraf ke-j dan pupuk hayati Bio-Extrim taraf ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian uji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Lahan yang akan ditanami terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 20 - 30 cm. Kemudian dibuat petakan dengan ukuran 1 m x 1 m dengan jarak antar petak 50 cm, ketinggian petakan 30 cm dan jarak antar ulangan 80 cm, dimana kelompok tersebut dibuat dengan arah Utara ke Selatan.

3.5.2. Persemaian

Persemaian dilakukan di dalam bak semai berukuran 20 cm x 30 cm x 5 cm, dengan media semai berupa campuran tanah hitam dan pasir dengan perbandingan 2 : 1. Kemudian pada media dibuat larikan sedalam 2 cm dengan jarak antar larikan 5 cm, lalu benih ditabur padalarikan yang sudah disiapkan. Benih yang sudah ditabur ditutup dengan media setebal ± 2 cm. Bak persemaian yang sudah berisi semaian diletakkan ditempat yang teduh namun masih terkena cahaya. Selama masa persemaian media disiram sampai lembab. Lama waktu persemaian 7 hari dengan kriteria bibit terlepas dari kotiledonnya dan memiliki 2-4 helai daun. Setelah itu bibit ditanam di lahan (Rukmana, 2007).

3.5.3. Pindah Tanam

Penanaman dilakukan pada sore hari. Bibit yang bisa dipindahkan ke lahan siap tanam adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam yaitu umur bibit yang dipindahkan adalah 7 hari setelah penyemaian dengan jumlah daun 2-4 helai. Sebelum bibit dipindahkan, tanaman dan tanah terlebih dahulu disiram hingga jenuh air agar tanahnya lengket dan tidak mudah hancur.

Sebelum bibit ditanam di lahan, pada masing-masing lahan terlebih dahulu dibuat lobang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman. Lobang tanam sekitar 4 cm. Penanaman

dilakukan dengan hati-hati agar bibit tidak rusak. Caranya adalah dengan mengambil 1 bibit beserta tanahnya dari bak persemaian dan memasukkan bibit kedalam lobang tanam yang sudah disiapkan. Lobang ditutup dengan tanah yang berada disekitar persemaian setinggi ± 1 cm diatas leher akar.

3.5.4. Aplikasi Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang ayam yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur kalau diremas karena sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam ini dilakukan satu minggu sebelum penanaman dilakukan. Pupuk kandang ayam ini hanya satu kali diaplikasikan yaitu sebelum penanaman. Cara aplikasi pupuk kandang ayam yaitu, pupuk kandang ayam disebar lalu dicampur dengan tanah secara merata di atas permukaan petakan, kemudian ditutupi dengan tanah supaya pupuk kandang ayam tersebut cepat terurai dan juga pupuk kandang ayam tersebut tidak ikut terbawa air ketika dilakukan penyiraman ataupun pada saat hujan turun. Pemberian pupuk kandang ayam sesuai perlakuan yaitu $A_0 = 0$ kg/petak, $A_1 = 1,5$ kg/petak, $A_2 = 2$ kg/petak, $A_3 = 2,5$ kg/petak.

3.5.5. Aplikasi Pupuk Hayati (Bio-Extrim)

Pupuk hayati Bio-Extrim diaplikasikan dengan mencampur pupuk hayati Bio-Extrim dengan air sebanyak 1 liter sesuai dengan taraf perlakuan pada tiap-tiap petak percobaan, masing-masing yaitu $B_0 = 0$ ml/ petak, $B_1 = 0,2$ ml/ petak, $B_2 = 0,4$ ml/ petak, $B_3 = 0,6$ ml/ petak. Dilakukan dengan cara, diambil terlebih dahulu Bio-Ekstrim dengan menggunakan jarum suntik sesuai dengan tiap-tiap taraf perlakuan lalu dicampur dengan air pada alat ukur sebanyak 1 liter, kemudian diaduk secara merata dan menyemprotkannya ke permukaan tanah. Pupuk hayati Bio-Extrim ini diaplikasikan sebanyak 3 kali, yaitu pada saat 3 hari sebelum dilakukan

penanaman, tanaman kangkung berumur 7 HSPT, dan saat tanaman kangkung berumur 15 HSPT. Misalnya: untuk pemberian B3 = 0,6 ml/ petak, maka untuk sekali pemberian diberikan

$$\text{sebanyak: } B3 = \frac{0,6 \text{ ml/petak}}{3} = 0,2 \text{ ml/ petak}$$

3.6.Pemeliharaan Tanaman Kangkung

3.6.1.Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore dari tergantung pada keadaan cuaca, pada saat cuaca sedang turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan dengan catatan air hujan telah mencukupi untuk kebutuhan kangkung. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dan air bersih pada seluruh tanaman

3.6.2.Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk tanaman kangkung yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan paling lambat pada 5 HSPT dan dilakukan pada sore hari. Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati.

3.6.3.Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam petakan dengan hati-hati. Kemudian dilakukan pembubunan dibagian pangkal kangkung agar perakaran tidak terbuka dan kangkung menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembubunan dilakukan dengan menggunakan tangan.

3.6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai saat tanaman berumur 7 HSPT, dengan selang waktu 5 hari (atau melihat gejala yang muncul akibat serangan hama dan penyakit di lapangan hingga 5 hari sebelum panen. Pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau yang terserang. Namun untuk serangan hama yang cukup berat, dilakukan pengendalian dengan pestisida organik.

3.6.5. Panen

Kangkung yang sudah bisa dipanen pada umur 25-30 HSPT. Tanaman kangkung yang sudah siap panen memiliki ciri-ciri : pertumbuhan tunas-tunasnya telah memanjang sekitar 20-25 cm dan semua daun membuka sempurna, pertumbuhan normal dan tampilan yang segar. Panen dilakukan dengan mencabut kangkung beserta akarnya lalu dikumpulkan. Setelah terkumpul, hasil panen dibersihkan dari bekas-bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam satu wadah yang diberi label (Bambang, 2002).

3.7. Parameter

Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah panen dan bobot jual panen. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 5,10, 15 dan 20 HSPT.

3.7.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman dilakukan pengukuran sampai 4 kali, yaitu pada umur 5,10,15 dan 20 HSPT. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang tanaman sampai ke ujung titik tumbuh tanaman sampel.

3.7.2. Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman, yaitu pada umur 5,10,15 dan 20 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau

3.7.3. Bobot Basah Panen (g/tanaman)

Bobot basah panen ditentukan dengan cara memanen semua bagian batang, daun dan akar tanaman kangkung sampel yang ada pada petakan lahan. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan kemudian tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

3.7.4. Bobot Jual Panen(g/tanaman)

Bobot jual Panen ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering ataupun layu. Tanaman yang memiliki kualitas yang baik keadaannya atau segar dipotong bagian akarnya, tanaman kangkung yang akan dijual setelah dipisahkan akarnya yaitu sekitar 20 cm. Setelah dipotong, kangkung dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

$$\text{Bobot jual panen} = \text{bobot per tanaman} \times \frac{\text{luas lahan per hektar}}{\text{luas lahan per petak panen}}$$

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [P - (2 \times \text{jarak antar baris})] \times [L - (2 \times \text{jarak dalam baris})] \\ &= [1\text{m} - (2 \times 10 \text{ cm})] \times [1\text{m} - (2 \times 10 \text{ cm})] \\ &= 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \\ &= 0,64\text{m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan:

LPP = Luas Petak Panen

P = Panjang Petak

L = Lebar Petak

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman kangkung pada umur 5, 10, 15, dan 20 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT) tercantum pada Tabel Lampiran 1, 3, 5, dan 7. Dari daftar sidik ragam terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 5, 10, 15 dan 20 HSPT. Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan.

Rataan tinggi tanaman kangkung pada umur 5, 10, 15, dan 20 HSPT akibat perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim dapat dilihat pada Tabel 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 3. Rataan Tinggi Tanaman Kangkung pada Umur 5 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada Umur 5 HSPT (cm)				
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	6.11	5.65	5.81	5.12	5.67
A1(1,5)	7.36	8.05	7.3	7.69	7.60
A2(2,0)	9.09	7.65	7.33	9.42	8.37
A3(2,5)	8.04	7.64	7.87	7.94	7.87
Rataan	7.65	7.25	7.08	7.54	

Keterangan: Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

Tabel 4. Rataan Tinggi Tanaman Kangkung pada Umur 10 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada Umur 10 HSPT (cm)				
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	7.1	6.25	6.36	5.62	6.33
A1(1,5)	9.33	9.89	9.29	9.65	9.54
A2(2,0)	11.27	9.87	9.77	12.2	10.78
A3(2,5)	10.59	9.93	9.97	13.72	11.05
Rataan	9.57	8.99	8.85	10.30	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

Tabel 5. Rataan Tinggi Tanaman Kangkung pada Umur 15 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada Umur 15 HSPT (cm)				
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	8.61	6.79	7.02	6.13	7.13
A1(1,5)	11.75	11.96	11.64	12.19	11.88
A2(2,0)	13.75	12.68	12.28	14.43	13.28
A3(2,5)	13.76	12.56	12.17	14.56	13.26
Rataan	11.97	10.99	10.77	11.82	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

Tabel 6. Rataan Tinggi Tanaman Kangkung pada Umur 20 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Tinggi Tanaman pada Umur 20 HSPT (cm)				
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	9.65	7.23	7.59	6.71	7.79
A1(1,5)	15.11	14.43	13.71	14.96	14.55
A2(2,0)	16.34	14.74	15.03	16.81	15.73
A3(2,5)	16.68	15.53	14.65	17.57	16.11

Rataan	14.46	12.98	12.75	14.01	
--------	-------	-------	-------	-------	--

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

4.2. Jumlah Daun

Data pengamatan jumlah daun tanaman kangkung umur 5, 10, 15 dan 20 HSPT tercantum pada Tabel Lampiran 9, 11, 13 dan 15.

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Juga Interaksi antara pemberian pupuk kandang ayam dengan pupuk Bio-Extrim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 5, 10, 15 dan 20 HSPT.

Rataan jumlah daun tanaman kangkung pada umur 5, 10, 15, dan 20 HSPT akibat perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim dapat dilihat pada Tabel 7, 8, 9 dan 10.

Tabel 7. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kangkung pada Umur 5 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman pada Umur 5 HSPT (helai)				Rataan
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	3	2.73	2.4	2.47	2.65
A1(1,5)	3.47	3.53	3.47	3.4	3.47
A2(2,0)	4.2	3.6	3.53	3.6	3.73
A3(2,5)	3.47	3.53	3.4	3.67	3.52
Rataan	3.54	3.35	3.2	3.29	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

Tabel 8. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kangkung pada Umur 10 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman pada Umur 10 HSPT (helai)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	3.93	3.2	2.93	2.87	3.23
A1(1,5)	5.2	5.27	5.27	5.27	5.25
A2(2,0)	6.27	5.53	5.33	5.4	5.63
A3(2,5)	5.47	5.47	5.4	5.8	5.53
Rataan	5.22	4.87	4.73	4.84	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada

Tabel 9. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kangkung pada Umur 15 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman pada Umur 15 HSPT (helai)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	4.6	3.33	3.33	3.33	3.65
A1(1,5)	7.13	7	6.73	6.93	6.95
A2(2,0)	8.2	7.27	7	6.87	7.33
A3(2,5)	7.53	7.2	7.33	7.87	7.48
Rataan	6.87	6.2	6.10	6.25	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

Tabel 10. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kangkung pada Umur 20 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman pada Umur 20 HSPT (helai)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				Rataan
	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	5.07	3.73	3.53	3.73	4.02
A1(1,5)	9.2	8.47	8.07	8.4	8.53
A2(2,0)	9.73	8.73	8.87	8.33	8.92
A3(2,5)	9.53	8.87	8.93	9.6	9.23

Rataan	8.38	7.45	7.35	7.52	
--------	------	------	------	------	--

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

4.3. Bobot Basah Panen Tanaman Kangkung (g/tanaman).

Data pengamatan bobot basah panen tanaman kangkung umur 30 HSPT tercantum pada Tabel Lampiran 17, sedangkan daftar sidik ragam dicantumkan pada Tabel Lampiran 18 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah panen tanaman kangkung. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah panen tanaman kangkung pada umur 30 HSPT.

Rataan bobot basah panen tanaman kangkung akibat perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rataan Bobot Basah Panen Tanaman Kangkung pada Umur 30 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Bobot Basah Panen Tanaman pada Umur 30 HSPT (g/tanaman)				Rataan
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	12.41	13.79	27.31	9.31	15.701
A1(1,5)	112.33	115.77	127.5	73.72	107.33
A2(2,0)	99.13	82.34	108.06	114.07	100.90
A3(2,5)	143.91	109.73	137.59	93.71	121.24
Rataan	91.95	80.41	100.12	72.70	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

4.4. Bobot Jual Panen Tanaman Kangkung (g/tanaman).

Data pengamatan bobot jual panen tanaman kangkung umur 30 HSPT tercantum pada Tabel Lampiran 19, sedangkan daftar sidik ragam di cantumkan pada Tabel Lampiran 20 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang ayam pupuk hayati Bio-extrim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot jual panen tanaman kangkung. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot jual panen tanaman kangkung.

Rataan bobot jual panen tanaman kangkung akibat perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk hayati Bio-Extrim dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rataan Bobot Jual Panen Tanaman Kangkung pada Umur 30 HSPT Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim

Perlakuan	Bobot Jual Panen Tanaman pada Umur 30 HSPT (g/tanaman)				Rataan
	Dosis Pupuk Hayati Bio-Extrim (ml/petak)				
Pupuk Kandang Ayam (kg/petak)	B0(0)	B1(0,2)	B2(0,4)	B3(0,6)	
A0(0)	8.38	10.36	16.32	5.99	10.26
A1(1,5)	89.81	91.58	96.51	51.43	82.33
A2(2,0)	76	58.61	79.63	84.25	74.63
A3(2,5)	107.16	84.56	105.35	66.48	90.89
Rataan	70.34	61.28	74.45	52.04	

Keterangan : Tidak dilanjutkan Uji Duncan karena berpengaruh tidak nyata pada uji F.

